

1997年冬季 ドームふじ上空で観測された極域成層圏雲

*雨宮 百合子, 林田 佐智子 (奈良女子大・理), 林 政彦, 白石 浩一 (福岡大),
柴田 隆, 岩坂 泰信 (名古屋大), 山内 恭, 平沢 尚彦 (極地研)

1. はじめに

冬季極域成層圏に出現する極域成層圏雲 (Polar Stratospheric Clouds; PSCs) は、大規模なオゾン減少に重要な役割を果たしている。PSCs は液体や固体の様々な粒子* から形成されており、オゾン減少への役割を正確に評価するためには、その化学組成や混合比、粒径等の情報が必要であるが、それらはまだ十分に解明されていない。本研究では、南極第38次越冬隊によりドームふじ観測拠点においてライダーで観測された成層圏エアロゾルデータの解析と ECMWF 気象データを用いた流跡線解析により、PSCs 形成過程の議論を行なう。((*) 水/硝酸/硫酸の過冷却 3 成分液滴エアロゾル (STS), 水/硝酸の硝酸 3 水和物 (NAT), 氷粒子, 等)

2. エアロゾルの時間変動

図1は、ライダー観測データの散乱比 (Scattering Ratio; R) と偏光解消度 (Depolarization Ratio; δ) の時間変化を示す。 R はエアロゾル量、 δ は粒子の非球形性の指標である。6/7頃以降、約17kmで δ が小さい一方で R が大きくなっていることから液滴エアロゾルの増加が考えられる。また約20~23kmでの δ の増大は固体粒子の出現を示唆する。6/19~21は約15~25kmの広範囲において R , δ ともに非常に大きく、氷粒子の存在が考えられる。

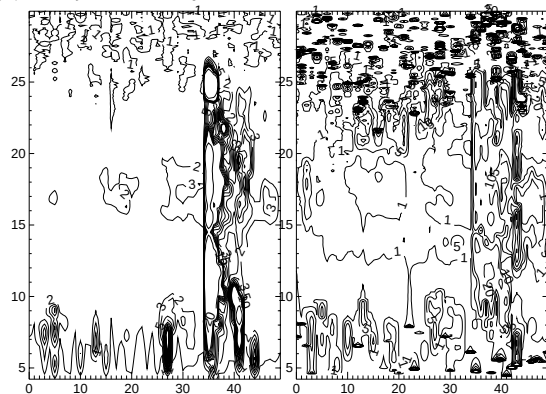


図1: (左) 散乱比, (右) 偏光解消度の時間高度断面図
横軸: 観測日 (5/28~6/30) 縦軸: 高度 (4~30km)

3. エアロゾルと気温との関係

図2は、5/28~6/30の高度12~25kmにおいて、観測時の気温が T_{NAT} 以下の R , δ の分布を示す。 T_{ICE} 以下は白丸で、 T_{ICE} 以上 T_{NAT} 以下を黒丸で示す。白丸は右上 (R 大, δ 並) に、黒丸は左側 (R 小, δ 大) に多く

分布した。この分布の傾向に基づき、NAT-Candidate グループと NAT/ICE グループに分けた。NAT/ICE グループの中でも特に R , δ が大きいものは氷の可能性が高い。

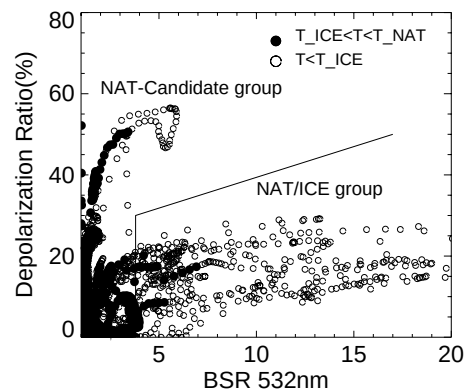


図2: R - δ 相関図 (5/28~6/30 の高度 12~25km の全データ)
 T_{NAT} は NAT の T_{ICE} は氷の frost point を意味し、それぞれ Hanson and Mauersberger(1998), Marti and Mauersberger(1993) の式を用いて、硝酸、水の分圧を 10ppbv, 5ppmv と仮定して計算した。

4. PSCs 粒子の気温履歴

NAT/ICE グループの典型・6/13の空気塊は、観測2日前に T_{ICE} 以下を経験しており、NATの核が形成されたことが示唆される。

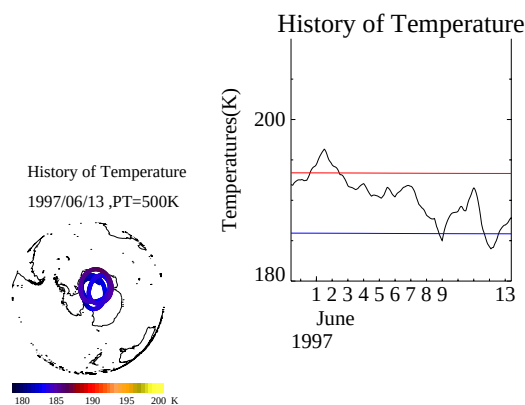


図3: PSCs 粒子の気温履歴 (6/13, $\theta=500$ K)

参考文献

林 政彦 他., ドームふじ上空の成層圏エアロゾルの季節変動 - エアロゾル, PSCs の輸送-, 第22回極域気水圏シンポジウム予稿集, (1999)
Marti and Mauersberger., A survey and new measurements of ice vapor pressure at temperatures between 170 and 250., *JGR.* (1993).
Hanson and Mauersberger., Laboratory studies of the nitric acid trihydrate: Implications for the south polar stratosphere., *GRL.* (1998)